

**CATALYST BURNER**

Patent Number: JP63163716  
Publication date: 1988-07-07  
Inventor(s): WADA KATSUO  
Applicant(s): HITACHI LTD  
Requested Patent: ☐ JP63163716  
Application: JP19860308479  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F23R3/40; F23C11/00  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:**To make it possible to achieve combustion with a low Nx and prevent thermal shock to a catalyst by regulating and dividing the amount of a primary combustion gas into the gas which goes through the catalyst and the gas through a bypass for the catalyst.

**CONSTITUTION:**A bypass valve 7 is fully open because the amount of air is small during starting and ignition, and the combustion gas advances straight. A hole in a combustion gas distributing chamber 2 is always open, but the primary combustion gas does not flow because there is a catalyst in the downstream as a large passage obstacle. When the load increases up to about 20%, the bypass valve 7 partially closes suddenly so that the combustion gas flows into the combustion gas distribution chamber. At the same time, F1 fuel decreases and F2 fuel is thrown in by a secondary combustion swirler 3 and both are mixed and go into a catalyst. With an increase in the load the bypass valve is gradually actuated for complete closing, and the F1 fuel is held substantially constant but the F2 fuel increases. Accordingly the ratio of fuel and air at the catalyst is kept constant, and it is possible to hold an ideal state of combustion.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-163716

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>F 23 R 3/40  
F 23 C 11/00

識別記号

1 0 6

庁内整理番号

7616-3G  
C-2124-3K

⑭ 公開 昭和63年(1988)7月7日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 触媒燃焼器

⑯ 特 願 昭61-308479

⑰ 出 願 昭61(1986)12月26日

⑱ 発 明 者 和 田 克 夫 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

触媒燃焼器

## 2. 特許請求の範囲

1. 一次燃料によつて空気を予熱し、二次燃料によつて触媒燃焼する燃焼器において、

一次燃焼ガス量を触媒通過用と、触媒バイパス用とに調節して分割することを特徴とする触媒燃焼器。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はガスタービンの燃焼器において低NOx燃焼を達成する触媒燃焼器に関する。

〔従来の発明〕

ガスタービンを対象とした触媒燃焼器は、例えば、特開昭60-42290号 公報に示されるように、第一次燃焼ガスに第二次燃料を投入し、この混合ガス全てを触媒に流通させるものがある。

また、ASME Paper 82-GT-58にはこの燃焼器に空気の流量調節を追加したものが紹

介されており、第5図に概略を示す。図において、起動時には一次燃焼ライナ1に一次燃料F<sub>1</sub>が投入され、所定の負荷でF<sub>1</sub>を減じて、二次燃料F<sub>2</sub>を投入し、F<sub>2</sub>は一次燃焼ガスと予混合して触媒2に達して燃焼する。触媒での安定燃焼を達成するには、空気量に対して所定量以上の燃料が必要であるため、F<sub>2</sub>投入は高負荷とする。低負荷での投入が必要な場合には、低負荷ではバイパス弁5を開き、触媒を流通する空気量を少なくする。

〔発明が解決しようとする問題点〕

燃焼触媒の機能は燃料と空気の混合気が希薄、低温状態でも燃焼可能にするもので火炎の温度が低く、NOxの発生を大巾に低減できる。しかし、このためには下記の制約に注意する必要がある。

(1) 触媒は耐熱部材に付ける必要がある。耐熱部材としてセラミックスを用いている。セラミックスは脆性のため急激な温度変化に対して信頼性が低い。

(2) セラミックスの耐熱性は約1300℃程度であり混合気の燃空比が高いと触媒出口温度が上記を

オーバーする(限界燃空比 約0.034)

(3) 触媒入口温度が低すぎると着火しない、現有触媒では400℃以上が必要、一方、入口温度が高すぎると、フラッシュバックする。流速にもよるが530℃以下が必要である。

(4) 触媒で高効率燃焼させるには燃空比は高いほどよい、流速にもよるがガスタービン燃焼器としては燃空比約0.022以上は必要。

以上の観点から前記の従来技術を検討する。

第4図にガスタービンの運転データの一例を示す。曲線A I Jが圧縮機出口空気温度であり、これに燃料が曲線A Q R S投入されて、燃焼器出口温度A B C D Eを生じる。

① 従来技術で触媒安定燃空比0.022とし、空気流量157 kg/sとすれば燃料必要量は3.4 kg/sとなり、F<sub>2</sub>燃料投入負荷は55~60%を要する。ガスタービンの運用は、通常、25%以上が要求されているので大巾な運用制限となる問題点がある。

② F<sub>2</sub>投入負荷を下げるため空気量をバイパス

イパス通路を全閉に向けて調整する。

〔実施例〕

第1図において燃焼器は一次燃焼ライナ1、燃焼ガス分配室2、二次燃焼スワラー3、予混合室4、触媒5、二次燃焼室6、バイパス弁7より構成される。

バイパス弁は燃焼器の中心にあり、第2図に示すようにダイヤフラム型をなし、二次燃焼スワラー3を貫通する駆動軸により駆動される。

第3図は二次燃料スワラーを第1図のIII-III断面より見たものでスワラーは多数のスワラーベーン10より構成され、スワラーベーン10の中心にはF<sub>2</sub>燃料通路の孔があり、F<sub>2</sub>燃料はベーン表面よりスワラー内に噴射される。

以上の機構の作動を第4図の状態図を用いて説明する。起動着火時は空気量は少いため、F<sub>1</sub>燃料投入(Q点)により燃焼温度はR点まで達する。

この時はバイパス弁は第2図に示すように全閉しており、燃焼ガスは直進する。燃焼ガス分配室の孔は、常に、開口しているが、後流に触媒があ

ると、触媒入口温度が上昇し(約1000℃)、F<sub>2</sub>投入時の入口温度を450℃とすると急激な温度差を生じる。

④ また、起動着火時には約600℃の温度衝撃(第4図のA B)を受け触媒の信頼性を損う。

本発明は前述の触媒運用上の制約を守り、ベストな燃焼条件をたどることを目的とする。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記問題点は、空気量をバイパス制御するのではなく、一次燃焼ガスをバイパス制約すること、および起動、低負荷においては触媒をバイパスすることによつて解決される。

このバイパス通路は燃焼器を同心状の二層となし中心部に設ける。

〔作用〕

ガスタービン起動および低負荷ではバイパス通路を全開とし、通常の触媒なし燃焼器と同様の運用を行う。触媒通路は触媒の抵抗が大きいため燃焼ガスは流れない。二次燃料投入時にはバイパス通路を部分的に急閉し、負荷上昇と共に徐々にバ

リ通路抵抗大なるため一次燃焼ガスは流れない。負荷上昇して約20%負荷でバイパス弁は部分的に急閉し燃焼ガス分配室へP点の流量が流れる。同時に、F<sub>1</sub>燃料はT点からS U点まで減少し、F<sub>2</sub>燃料がT点-U点相当分投入される。これによつて、F<sub>1</sub>燃焼室温度はP点からQ点(約450℃)に低下する。第1図の燃焼ガス分配室には、この燃焼ガスが流入し、二次燃焼スワラーでF<sub>2</sub>燃料が投入され、両者が混合して触媒に入る。この時の燃空比は約0.022(温度上昇 約870℃)であり、触媒出口温度は約1320℃となる。燃焼器出口では一次燃焼室から直進したガスと混合して約700℃となる。負荷上昇と共にバイパス弁は徐々に全閉に向けて作動し、F<sub>1</sub>燃料はほぼ一定に保持される(第4図の線分U V)がF<sub>2</sub>燃料は増加する(線分T S-U V)従つて触媒での燃空比はほぼ一定に保たれ、理想的な燃焼状態を保持できる。

尚、燃焼ガスの中にバイパス弁を設置することは、一般的には信頼性が心配されるが、第4図で

説明したように、一次燃焼ガスは起動時、低負荷で約700℃以下、高負荷で約450℃に保持されるので、ハステロイX等の耐熱鋼が信頼性を保持して使用できる温度範囲にある。

#### 〔発明の効果〕

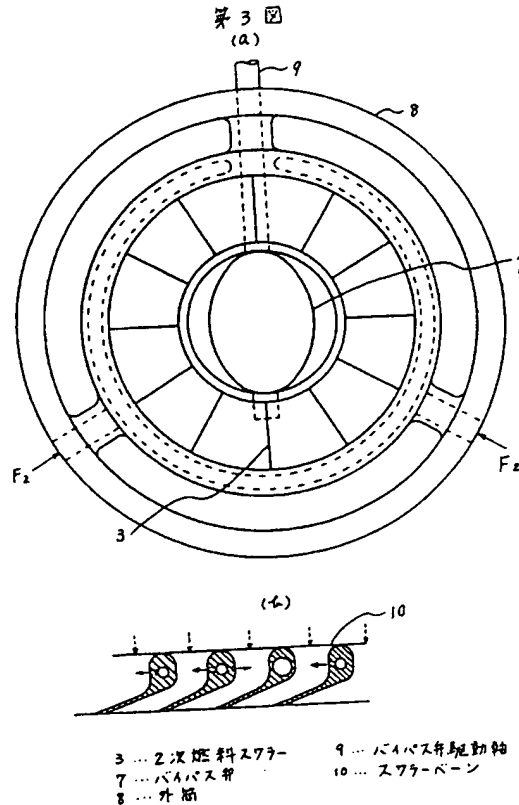
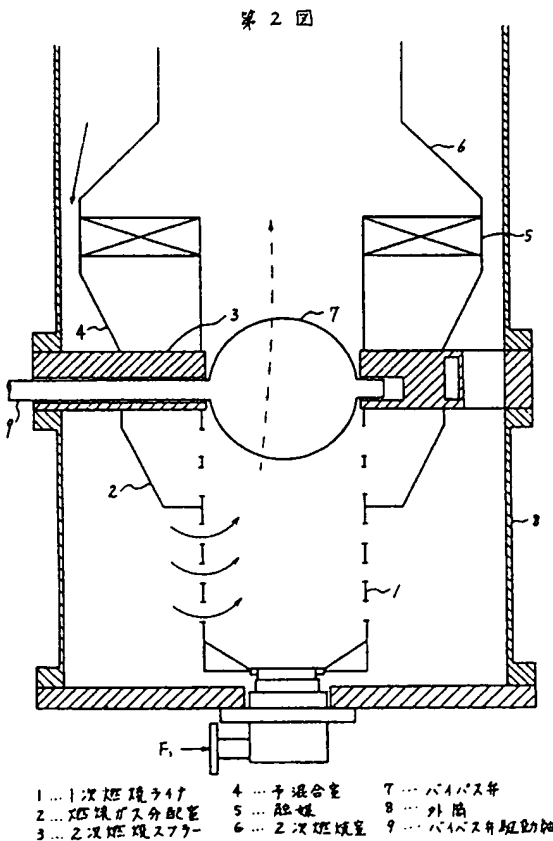
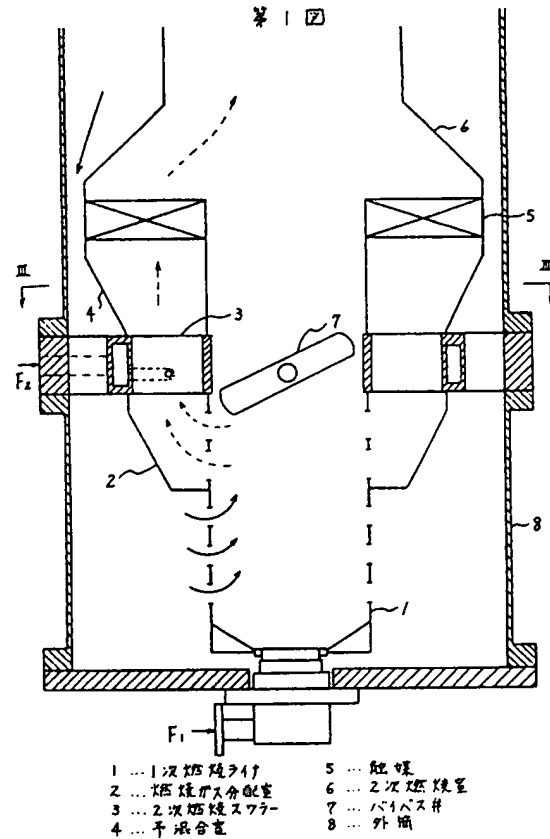
本発明によれば、低負荷（約20%）より高負荷まで触媒燃焼はほぼ一定の理想的燃空比で行えるので低 $\text{NO}_x$ 燃焼を達成できる。また、温度変化が急激な起動時や燃料切替時（ $F_1$ ：燃料→ $F_2$ ：燃料）に触媒への熱衝撃を避けることができるので、触媒の信頼性を保持できる。さらには、触媒の入口温度および出口温度を所定の安定温度領域にできるので触媒燃焼の信頼性を保持できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

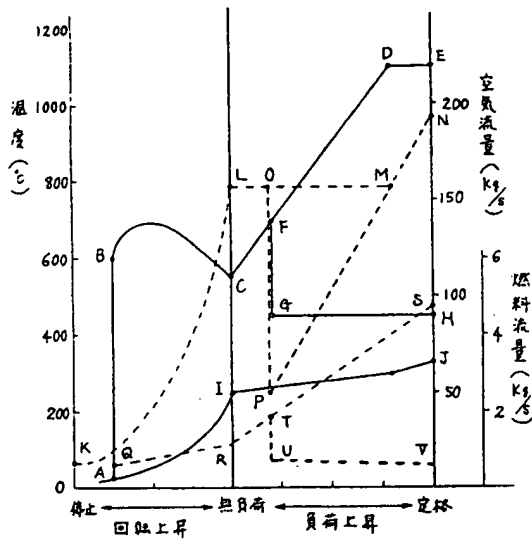
第1図は本発明の一実施例の断面図、第2図は燃焼ガスのバイパス弁の断面図、第3図は第1図のⅢ-Ⅲ矢視図、第4図は本発明燃焼器の作動説明図、第5図は従来技術の構造説明図である。

7…バイパス弁。

代理人 井理士 小川勝男

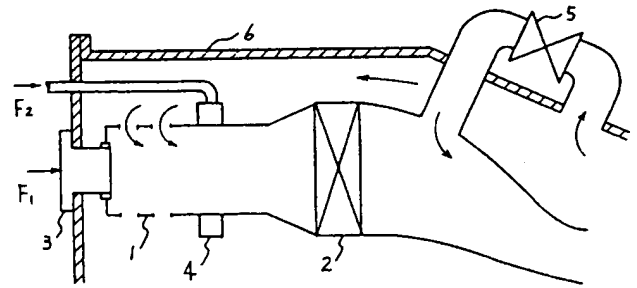


第4図



A-E... 燃焼器出口温度  
G-H... 燃焼器入口温度  
I-J... 圧縮機出口温度  
K-N... 空気流量  
P-M... 燃焼器空気流量  
Q-S... 燃料流量  
R-T... F<sub>1</sub> 燃料流量  
U-V... F<sub>2</sub> 燃料流量

第5図



1... 1次燃焼ライナ  
2... 燃焼室  
3... 1次燃料ノズル  
4... 2次燃料ノズル  
5... バイパス弁  
6... 外筒